

Estudo de caso da logística reversa de óleos lubrificantes e suas embalagens na cidade de Aracaju

**CERQUEIRA, Grazielle Rozendo¹; LIMA, Isadora Tavares Rodrigues¹;
LIMA, Jader Lourenço Muniz^{1*}; ANDRADE, João Ricardo Correia²**

¹ Departamento de Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Sergipe;

² Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe;

* Autor de correspondência. E-mail: jaderlima47@hotmail.com

RESUMO

É crescente a demanda por ações que minimizem os impactos ambientais, principalmente no setor produtivo que é um dos mais poluentes. Neste contexto o governo estabeleceu a lei 1235/2010, onde estabelece um método que deve ser utilizado para oferecer destino adequado para os resíduos oriundos da cadeia de consumo e produção. O objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação sobre a maneira que ocorrem as trocas de óleos lubrificantes automotivos nos postos de combustível da cidade de Aracaju e, a prestação de serviço em relação a sustentabilidade ambiental. A metodologia utilizada para obtenção destes resultados, foi a aplicação de um questionário objetivo em postos aleatórios com funcionários capacitados para realizar este serviço. Na análise dos dados observou-se se o óleo é destinado a reciclagem, a frequência da coleta deste óleo para cada posto, o sistema de separação do lixo, bem como se os funcionários entrevistados possuem conhecimento a respeito das normas que regem esta ação. Deste modo, pode-se concluir que o sistema de logística reversa utilizado com os óleos e suas embalagens é rentável e eficiente, e quase todos os postos estão em conformidade com as regulamentações do setor.

Palavras-chave: Logística reversa; Óleo lubrificante; Embalagens; Resíduos sólidos; Sustentabilidade.

Case study of the reverse logistics of lubricating oils and their packaging in the city of Aracaju

ABSTRACT

There is a growing demand for actions that minimize environmental impacts, especially in the productive sector, which is one of the most polluting. In this context, the law 1235/2010 was established by the government, which applies a method that must be used to adjust the destination for waste from the chain of consumption and production. The objective of this paper is to accomplish an evaluation of the way that the change of automotive lubricating oil occurs in the fuel stations of the city of Aracaju and, the service provision in relation to environmental sustainability. The methodology used to obtain these results was an objective questionnaire held in random fuel stations with employees qualified to execute this service. In the data analysis it was observed if the oil is destined for recycling, the frequency of collection of the oil for each station, the garbage separation system, as well as if all the employees interviewed have knowledge about the norms that govern this action. This way, it is concluded that the reverse logistics system used with the oils and their packaging is profitable and efficient, and almost all the fuel stations comply with the regulations of the sector.

Keywords: Reverse logistic; Lubricant; Packaging; Solid wastes; Sustainability.

1 Introdução

A questão ambiental deve ser considerada um dos mais importantes desafios na sociedade atual, principalmente no ambiente dos negócios, tendo em vista o aumento da exploração dos recursos naturais e da geração de resíduos. Com relação à exploração da natureza pelo homem destaca-se o uso de materiais não renováveis como matéria prima na cadeia de produção e consumo, além disto o conflito entre equilíbrio ambiental e crescimento econômico é um dos impasses do mercado financeiro (MACEDO, 2011).

O processo da troca de óleo lubrificante em veículos automotivos gera uma série de resíduos sólidos, tais como filtro de óleo, estopas, embalagens de papelão, plásticas ou metálicas e o próprio óleo lubrificante usado. Nesse sentido, o descarte inadequado desses resíduos resulta em uma série de impactos ambientais negativos (GUERRA, 2012).

Para a saúde humana, os compostos químicos existentes nos óleos lubrificantes usados podem provocar desde lesões na pele até câncer. Pelo lado ambiental, os óleos lubrificantes não são solúveis em água, não são biodegradáveis, impedem a passagem de oxigênio através de outros meios por formarem películas impermeáveis e ainda espalham substâncias tóxicas. Segundo dados do Sindicato da Indústria de Reparação de Veículos e Acessórios do Estado de São Paulo, um litro de óleo lubrificante automotivo pode contaminar um milhão de litros de água potável e pode criar uma película capaz de cobrir uma área de cerca de mil metros quadrados (SCHUELTER, 2014).

Desta forma o objetivo deste trabalho é avaliar o manejo e o descarte de óleos lubrificantes automotivos usados e os resíduos oriundos do processo de troca de óleo em postos de combustível da cidade de Aracaju, considerando a viabilidade econômica e ambiental deste processo.

2 Referencial teórico

2.1 Logística reversa para resíduos sólidos

Os processos logísticos de modo geral são caracterizados como a locomoção da cadeia de produção até a cadeia de consumo, com diversos processos associados neste percurso. Enquanto a logística reversa atende ao retorno dos resíduos gerados para reutilização pela indústria, essa modalidade tem sido impulsionada principalmente pelas demandas ambientais, e pela conscientização social sobre a geração de resíduos (BALLOU, 2012).

Os dados da Federação Nacional do Comercio de combustíveis e lubrificantes (Fecombustiveis), no seu relatório anual de 2017, que traz as informações do ano de 2016, a

meta para recolhimento de óleo lubrificante usado foi superada totalizando 40,5% algo em torno de 431,4 milhões de metros cúbicos recolhidos, ao longo do relatório é apontado diversos problemas logísticos envolvido na distribuição do petróleo e seus derivados, estes problemas estão diretamente ligados a ineficiência da malha viária do país, que acaba tornando os processos mais caros, ou ineficientes dada a demanda do país.

As empresas que atuam na logística reversa dos óleos combustíveis usados no Brasil, utilizam caminhões coletores modificados como mecanismo de transporte do óleo este equipamentos são necessários devido a toxicidade do resíduo transportado e, qualquer vazamento pode provocar um dano ambiental gigantesco além do prejuízo financeiro associado as multas, desta forma essas empresas são atingidos diretamente por essa ineficiência da malha viária, já que elas estão espalhadas pelo país, concentradas em grandes centros por conta da demanda, apesar dos gastos associados com o sistema de coleta de óleo, dados indicam que o serviço é financeiramente rentável.

De acordo com a resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) número 362 de 2005, onde o óleo lubrificante é caracterizado como um resíduo perigoso, pois no seu processo de degradação ocorre a liberação de ácidos orgânicos e outras substâncias com elevadas toxicidades, que se descartados incorretamente causam danos ao meio ambiente. Logo, a resolução estabelecia que os produtores deste material deveriam ser responsabilizados pelo descarte do óleo lubrificante automotivo usado. Apesar desta resolução, nem todos cumpriam o estabelecido.

E diante da demanda por ações ambientais para mitigar os efeitos danosos do uso de substâncias químicas e outros resíduos que eram descartados sem tratamento no meio ambiente, e com o objetivo de unificar as medidas de combate a essas práticas, foi promulgada em agosto de 2010 a lei número 12305, que em seu artigo 33 estabelece a política nacional de resíduos sólidos. Que determina o estabelecimento de ações por parte de fabricantes e distribuidores na contenção dos resíduos gerados na sua cadeia de abastecimento, oferecendo para estes o destino correto.

A lei especifica o óleo lubrificante e seus resíduos, no seu inciso quarto, além disso a lei estabelece parcerias e cooperações entre o setor produtivo e o governo, para promover o descarte correto a estes produtos, este modelo é conhecido como acordo setorial e é aplicado em diversos setores e, por meio destas parcerias é possível tornar eficiente a logística reversa destes materiais, entretanto, outros modelos podem ser aplicados, isso varia de acordo com o segmento do resíduo.

Além disto a lei estabelece um sistema de fiscalização robusto e eficiente, garantindo a efetividade das ações, logo é necessário a aplicação de um sistema de logística reversa eficaz para atender as determinações exigidas. Neste contexto o objetivo deste é verificar se na rede de posto de combustíveis existentes na cidade de Aracaju que realizam a troca de óleo lubrificante automotivo as exigências estão sendo cumpridas.

2.2 Óleo Lubrificante (definições, características e classificação)

O óleo lubrificante representa cerca de 2% dos derivados do petróleo, e é um dos poucos que não são totalmente consumidos durante o seu uso. São obtidos misturando-se uma combinação de óleos básicos e aditivos, até a homogeneidade. Esta mistura é definida para garantir um nível de exigência adequado no campo de utilização ao qual o lubrificante é destinado. Existe uma grande variedade de óleos lubrificantes, porém todos possuem uma semelhança, que é a de serem constituídos de um óleo lubrificante básico mais aditivos que, são adicionados para alterar suas características, entre elas: alteradores de viscosidade, desemulsificantes, antidesgaste, detergentes, dispersantes, anticorrosivos, antioxidantes, entre outros (GOMES, 2008; SCHUELTER, 2014).

Segundo dados da ANP, para o ano de 2017, o mercado brasileiro de lubrificantes chegou ao fim do ano com um volume de vendas superior a 1,273 milhão de metros cúbicos. O uso automotivo representa 60% do consumo nacional, principalmente em motores a diesel. E nas indústrias são utilizados em sistemas hidráulicos, motores estacionários, turbinas e ferramentas de corte (ANP, 2018; SCHUELTER, 2014).

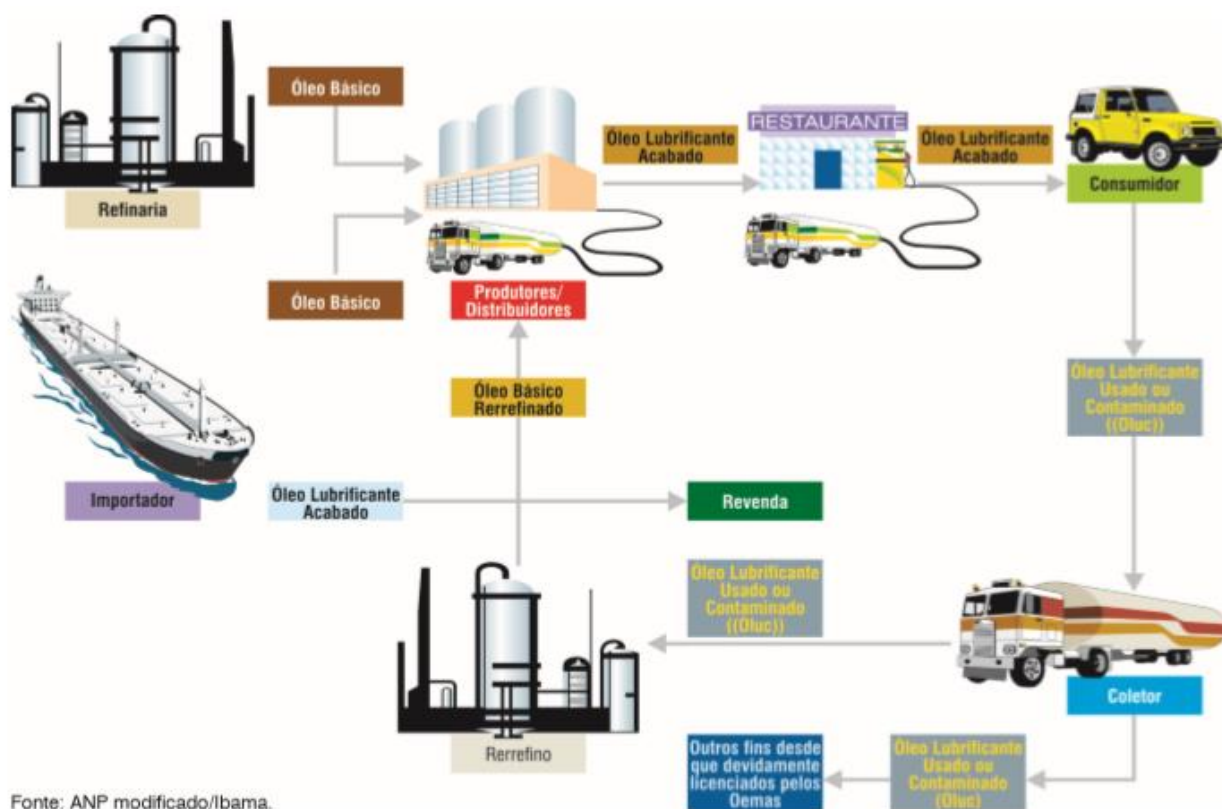
A ABNT classifica o óleo lubrificante usado como resíduo perigoso (classe I) por apresentar toxicidade. Consideram-se resíduos perigosos ou Classe I “[...] resíduos sólidos ou mistura de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública [...]” (ROCCA, 1993, p. 14).

Tais óleos lubrificantes, essenciais para o desenvolvimento das atividades humanas, em função do uso normal ou circunstâncias acidentais acabam se degradando a ponto de não mais se prestarem às suas finalidades. Dessa forma, o reaproveitamento dos óleos lubrificantes automotivos tem sido tema de grande discussão em diversos países, devido sua alta capacidade de causar impactos negativos irreversíveis ao meio ambiente (DE MOURA ROLIM NETO, 2012; TRISTÃO *et al.*, 2005).

2.3 Logística da produção e da comercialização dos óleos lubrificantes no Brasil

Os óleos básicos oriundos das refinarias de petróleo e das rerrefinadoras são encaminhados às empresas que promovem a sua aditivação, dando origem aos óleos lubrificantes acabados. Em seguida seguem para a rede de comercialização constituída por postos de combustíveis, supermercados e lojas especializadas, que promovem uma distribuição bastante pulverizada para os setores consumidores. Quando acabar a vida útil do óleo lubrificante e, portanto, vindo a se constituir em um resíduo pela legislação vigente, o Oluc (óleo lubrificante usado contaminado) deverá ser todo coletado e repassado ao setor de rerrefino como matéria-prima, retornando, posteriormente, ao processo de produção de óleo acabado (IBAMA, 2008). Como forme demonstrado na Figura 1, a seguir.

Figura 1 – Processo de produção de óleo acabado



Fonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

O resíduo gerado ao final da cadeia de consumo de óleos lubrificantes é o Óleo Lubrificante Usado (OLUC), esse material contém diversas partículas de sujeira e outros dejetos, é classificado como um agente contaminante, por isso a necessidade de empresas para realizar o tratamento. A maioria dos países utiliza o processo de rerrefino como destino final deste óleo, por ser viável ambientalmente e financeiramente, neste processo é retirada as partículas de contaminante e se obtém óleos lubrificantes básicos que podem ser usados

novamente, mas como nem todo OLUC pode ser reutilizado, a parcela que tornou-se inviável utilizar é descartada após processo de contenção para amenizar os impactos no ambiente (SENCOVICI, 2015).

3 Metodologia

A metodologia empregada neste trabalho é exploratória e descritiva sobre os resíduos de óleo lubrificante gerados nos postos de troca de óleo. Delimitou-se como universo da pesquisa postos de gasolina com o serviço de troca de óleo, na cidade de Aracaju situada no estado de Sergipe.

O estudo foi desenvolvido em duas fases, onde a primeira se propôs a explorar a literatura na área do resíduo do óleo lubrificante automotivo, por meio do levantamento de informações publicadas em fontes como livros, periódicos e internet. Na segunda etapa fez-se coleta de dados utilizando a abordagem qualitativa através de questionário com 10 perguntas objetivas de múltiplas escolhas (ANEXO 1) com perguntas baseadas e fundamentadas nas exigências impostas pela legislação vigente quanto à disposição final do óleo lubrificante.

Foram visitados 10 (dez) postos de gasolina, em que se objetivou a apresentação da pesquisa aos responsáveis pelos estabelecimentos com intuito de identificar quais ofereciam o serviço de troca de óleo. Dentre esses, 4 (quatro) afirmaram oferecer tal serviço atendendo desta forma o critério da entrevista. Logo após essa etapa foi verificado a disponibilidade do responsável para participação da pesquisa e em seguida realizada a aplicação do questionário, nos postos que atendiam este critério foram entrevistados os funcionários responsáveis pela operação, totalizando 4 (quatro) entrevistados.

4 Resultados e discussão

Os postos de combustíveis nos quais oferecem serviços de troca de lubrificantes onde foram usados como base para este estudo estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Relação dos postos de combustíveis de Aracaju

Posto de combustível	Nº de autorização
Posto 1	PR/SE0075341
Posto 2	PR/SE0114031
Posto 3	PR/SE0019633
Posto 4	PR/SE0022639

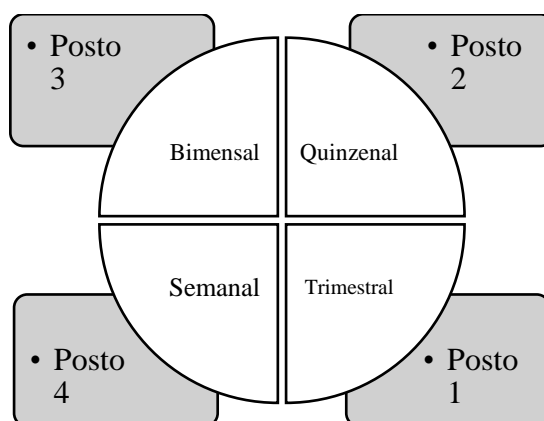
Fonte: Autoria própria

Através dos questionamentos feitos aos funcionários dos postos de combustíveis citados, como também por observação dos ambientes onde ocorre a troca de óleo, pode-se identificar o tratamento oferecido ao descarte de óleos lubrificantes usados e suas embalagens por estes estabelecimentos.

Em todos os estabelecimentos visitados verificou-se que o óleo lubrificante automotivo usado, gerado pelo ato da troca de óleo, e suas embalagens são coletados e destinados à reciclagem, visto que é um meio lucrativo, já que seu repasse acontece por venda. Por outro lado, sabe-se que existe uma grande vigilância com relação ao descarte desses materiais pelo Grupo de Monitoramento Permanente (GPM), no qual é constituído pelo MME, Ministério das Cidades, IBAMA, ANP, ABEMA, ANAMMA, SINDICOM, SINDIRREFINO, SIMEPETRO e ONGs Ambientalistas (MUNIZ, 2015).

A frequência da coleta dos materiais acontece de forma variada entre os locais entrevistados, como mostra na Figura 2.

Figura 2 – Frequência de coleta de materiais



Fonte: Autoria própria

Se tratando dos recipientes para armazenamento do óleo obtido na troca, na maioria dos estabelecimentos não são fornecidos pela empresa coletora, onde geralmente trata-se de um tanque subterrâneo. Exceto para o posto 3, de modo que o recipiente é cedido pela empresa coletora.

Um dos principais tratamentos primários existentes nos postos de gasolina é a separação entre água e óleo, essa separação é uma exigência dos órgãos de fiscalização para evitar contaminação dos lençóis freáticos, todos os estabelecimentos visitados possuíam este sistema de tratamento em conformidade com a resolução 273/2000 do CONAMA, os equipamentos de separação estavam com a manutenção atualizada para evitar falhas do sistema.

Durante a limpeza do ambiente onde acontece a modificação do óleo lubrificante é comum a geração de diversos resíduos contaminados de OLUC, como no caso de panos, serragens e areias, nos quais uma vez em contato com o óleo tornam-se também perigosos. Pelos questionamentos realizados percebeu-se que apenas o estabelecimento **Posto 3** encontra-se irregular com o descarte desse material neste estabelecimento os resíduos estavam sendo colocados no lixo comum, quando deveriam ser encaminhado como lixo contaminado, assim como ocorre com filtro de óleo. Na Figura 3 demonstra os recipientes destinados à separação do lixo contaminado observado nos estabelecimentos.

Figura 3 – Recipientes destinados à separação de lixo



Fonte: Autoria própria, recipientes para lixo contaminados: a) Posto 2, b) Posto 4 e c) Posto 1.

Na pesquisa de campo pode-se notar que todos os funcionários responsáveis pela operação da troca de óleo estão cientes dos impactos provocados ao meio ambiente com o descarte inadequado do óleo e suas embalagens e que o desempenho correto da sua atividade diminui a probabilidade de tais problemas, de maneira que todos informaram ter participados de capacitação sobre a NR-20, que regula as atividades com produtos combustíveis ou inflamáveis.

De acordo com Souza et al (2015), a região norte e nordeste do Brasil são as regiões onde se tem maior dificuldade para a aplicação da logística reversa dos óleos lubrificantes por conta das questões culturais e pelo déficit educacional da região, porém na análise dos nossos resultados, percebemos que na cidade de Aracaju muitos dos postos que fazem este serviço estão em conformidade com as normas estabelecidas para essa atividade.

5 Conclusão

A realização deste trabalho partiu da necessidade de se entender a viabilidade econômica da realização da troca de óleo lubrificante em postos de gasolina, e observar as diferenças entre os postos que fazem ou não este procedimento. De forma geral observamos que para realizar a troca de óleo é necessário um espaço reservado dentro da estrutura dos postos, longe das bombas de álcool, gasolina, entre outras, com isso uma das principais

limitações dos postos para incorporar este procedimento é a necessidade de espaço físico e, somado a isso tem a questão de investimento financeiro com capacitações e equipamentos para realização deste serviço.

Entre os postos que fazem este procedimento, observamos que os responsáveis pelo processo de troca de óleo lubrificante, receberam a capacitação necessária para a realização deste procedimento, além disto demonstraram ter conhecimento sobre os impactos gerados pelos resíduos manipulados por eles, caso sejam descartados de forma equivocada no meio ambiente.

Observou-se que a logística reversa para estes óleos lubrificantes é rentável para os donos de postos, uma vez que existem empresas que fazem a compra do Oluc e das embalagens de óleo, com isso este serviço acarreta em benefícios econômicos e ambientais, representando um gerenciamento de resíduos sólidos relevante nos postos de combustíveis.

Para a capital sergipana, o emprego do processo de logística reversa dos óleos lubrificantes e suas embalagens, tem sido bem difundido, tanto pela rentabilidade, quanto pela forte fiscalização, como verificado nos resultados que a grande maioria dos estabelecimentos pesquisados estão em conformidade com os regulamentos, apenas encontrando inadequação no descarte dos materiais que auxiliam a limpeza do ambiente como lixo comum no Posto 3.

Referências bibliográficas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR1004: **resíduos sólidos - classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ANP – Agência Nacional de Petróleo. **Boletim de Monitoramento de Lubrificantes**. 2018. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/publicacoes/boletins-anp/2387-pml-boletim-de-monitoramento-de-lubrificantes>> Acesso em: 26/08/2018.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 1.ed. São Paulo: Atlas.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 20. **Segurança E Saúde No Trabalho Com Inflamáveis e Combustíveis**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2014. Disponível em: < <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR20.pdf>> Acesso em: 17 outubro. 2018.

BRASIL (2000), RESOLUÇÃO CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000. **Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição**. Publicada no D.O.U.

BRASIL (2005), Resolução CONAMA nº362, de 27 de junho de 2005. **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado**. Publicado no D.O.U.

BRASIL (2010), **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**; e dá outras providências, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 2010, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm> Acesso em 26 de agosto de 2018.

GOMES, Priscila L.; OLIVEIRA, Vinícius BP; NASCIMENTO, Elson A. **Aspectos e impactos no descarte de óleos lubrificantes: o caso das oficinas**. In: IV CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. Niterói. 2008. p. 15.

GUERRA, T. G. A. *et al.* **Aspectos legais e ambientais do descarte inadequado de óleos lubrificantes automotivos usados ou contaminados**. XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO-Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção. Anais... Bento Gonçalves, RS, Brasil, v. 15, 2012.

DE MOURA ROLIM NETO, Raimundo Neto. **Descarte de Óleos Lubrificantes e suas Embalagens nas Oficinas Mecânicas de Laranjal do Jari, Amapá**. In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. 2012.

MACEDO, Andréia de Souza dos Reis *et al.* **Manejo de óleos lubrificantes automotivos usados em postos de abastecimento de combustíveis e de serviços: estudo de caso**. TIC Posto Ltda. 2011.

Manual de procedimentos para fiscalização das atividades relacionadas a óleos lubrificantes usados ou contaminados: Resolução Conama nº 362/2005 / Diqua. – Brasília: Ibama, 2008. 74 p.; il: Color.; 21cm.

MUNIZ, Isalena Cavalcante; BRAGA, Risete Maria Queiroz Leão. **O gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados e suas embalagens: estudo de caso de uma empresa de logística na região norte do Brasil**. Sistema e Gestão. v. 10, p. 442-457, 2015.

Relatório anual da revenda de combustíveis, ano 2017, Federação Nacional de do Comercio de Combustíveis e Lubrificantes (Fecombustíveis). Disponível em: <<http://www.fecombustiveis.org.br/relatorios/relatorio-anual-da-revenda-de-combustiveis-2017/>> Acesso em: 24/10/2018.

SCHUELTER, Lucas Mello *et al.* **Logística reversa de óleos lubrificantes automotivos usados ou contaminados**. 2014. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/126709>> Acesso em: 26/10/2018.

SENCOVICI, L. A., & DEMAJOROVIC, J. (2015). **Entraves e perspectivas para a logística reversa do óleo lubrificante e suas embalagens**. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade: GeAS, 4(2), 83-101.

SOUZA, Felipe Oliveira, *et al.* **"Os Desafios Para A Logística Reversa De Óleos Lubrificantes Usados Na Região Norte E Nordeste Do Brasil"**. MUNDO TECNOLÓGICO: 35.

TRISTÃO, J. A. M.; VILELLA, J. S.; TRISTÃO, V. T. V. **Gestão Ambiental de Resíduos de Óleos Lubrificantes: o Processo de Rerrefino**. In: ANPAD 2005 - XXIX ENANPAD / XXIX EnANPAD, Brasília. 2005. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2005/APS/2005_APSC2161.pdf> Acesso em: 26 de agosto de 2018.